

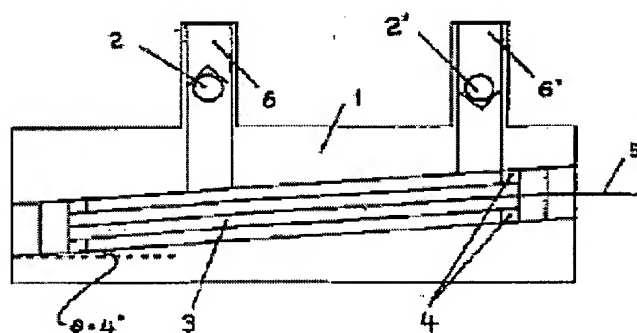
## PIEZOELECTRIC PUMP

**Patent number:** JP7151060  
**Publication date:** 1995-06-13  
**Inventor:** OKAMURA TOSHIHIKO; others: 04  
**Applicant:** TOSOH CORP  
**Classification:** (07920) XMAJB 33A9 2HT  
**- international:** F04B43/04  
**- european:**  
**Application number:** JP19930297873 19931129  
**Priority number(s):**

### Abstract of JP7151060

**PURPOSE:** To facilitate elimination of air inside a pump chamber in the case that driving is started from the vacant condition by fixing an outer peripheral part of a piezoelectric vibrator by means of a casing provided with a packing, and providing the piezoelectric vibrator with downward inclination from the discharge port side to the suction port side.

**CONSTITUTION:** A piezoelectric vibrator 3 in a piezoelectric pump is prepared by applying electrodes on both surfaces of piezoelectric bodies, applying them to each other with their electrodes being trued up through phosphor bronze plates, and providing a lead wire for an ac current thereto. The piezoelectric vibrator 3 is sealed and supported by the inner peripheral surface of a casing through a fixing packing 4. The casing has a suction port 6 and a discharge port 6', respectively provided with check valves 2, 2'. In such a piezoelectric pump, a portion of an outer peripheral part of the discharge port 6' nearest the packing 4 is formed on a position located by 1mm from an inner end of the packing. A pump chamber has inclination of substantially four degrees, which chamber is prepared by the casing, the piezoelectric vibrator 3 and the fixing packing 4. The side of the discharge port 6 is et higher.



Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平7-151060

(43) 公開日 平成7年(1995)6月13日

(51) Int.Cl.<sup>6</sup>

F 0 4 B 43/04

識別記号

B 2125-3H

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数 1 O L (全 4 頁)

(21) 出願番号 特願平5-297873

(22) 出願日 平成5年(1993)11月29日

(71) 出願人 000003300

東ソー株式会社

山口県新南陽市開成町4560番地

(72) 発明者 岡村 敏彦

茨城県つくば市天久保2-4-17

(72) 発明者 長田 裕也

茨城県土浦市富士崎1-18-7

(72) 発明者 小池 知一

茨城県土浦市富士崎1-18-7

(72) 発明者 工藤 正行

茨城県稲敷郡江戸崎町月出里447-22

(72) 発明者 倉持 豪人

茨城県つくば市天久保2-4-17

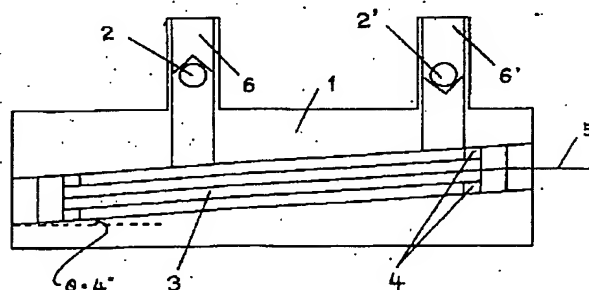
(54) 【発明の名称】 圧電ポンプ

(57) 【要約】

【目的】

【構成】 圧電振動子の外周部をその振動子の径にあったパッキンを取り付けたケーシングで挟持し、そのケーシングの片側にそれぞれチェック弁を有する流体吸込口及び流体吐出口を設けてなる圧電ポンプにおいて、吐出口の最もパッキンに近い位置が、パッキン内端から5mmの位置にあり、圧電振動子が吐出口側から吸込口側に向かって、4°の下方傾斜をもって設けられている。

【効果】 ポンプ内を空の状態から駆動し始めても、ポンプ室内に溜った空気を除去することができ、吐出圧力、吐出量の低下を防ぐことが可能となった。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 圧電振動子の外周部をその振動子の径にあったパッキンを取り付けたケーシングで挟みこみ固定し、そのケーシングの片側に流体吸い込み口および流体吐出口を設け、これら各々に吸い込み用、吐出用チェック弁を設けてなる圧電ポンプにおいて、上記ケーシングに取り付けられた吐出口の最も固定用パッキンに近い位置が、固定用パッキン内端から5mm以内に付けられ、圧電振動子が吐出口側から吸込口側に向かって、2°以上の下方傾斜をもって設けられていることを特徴とする圧電ポンプ。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、医療機器、産業機器、理化学機器等に用いられる圧電ポンプに関する。

## 【0002】

【従来の技術】図1は従来の圧電ポンプの構造を示す断面図である。この圧電ポンプは、ケーシング1の内周面に設けた固定用パッキン4を介して圧電振動子3の外周部を密封支持し、この圧電振動子に交流電圧を印加して該圧電振動子を振動させることにより、流体を吸込口6より吸込用チェック弁2を通してポンプ室内に吸い込み、このポンプ室内に吸い込んだ流体を吐出用チェック弁2を通して吐出口6より流出する構成になっている。また、吸込口6/吐出口6は、圧電振動子の振動の最も大きな中央部に近い位置に取り付けられている。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】上記の従来ポンプではケーシング、圧電振動子および固定用パッキンから囲まれて作られるポンプ室内に空気等のガスが溜まる可能性が高い。これは、ある程度まで空気が抜けると吸込口から入ってきた流体が吐出口から吐出され、これ以降は空気が溜まったままの状態ですでに送液されるからである。このようにして、ポンプ室に空気が溜まるとポンプ特性である吐出圧力が著しく低下するという問題を生じる。

## 【0004】

【課題を解決するための手段】このような問題を解決するために、本発明者は鋭意検討した結果、本発明を完成するに至った。

【0005】すなわち、本発明は、圧電振動子の外周部をその振動子の径にあったパッキンを取り付けたケーシングで挟みこみ固定し、そのケーシングの片側に流体吸い込み口および流体吐出口を設け、これら各々に吸い込み用、吐出用チェック弁を設けてなる圧電ポンプにおいて、上記ケーシングに取り付けられた吐出口の最も固定用パッキンに近い位置が、固定用パッキン内端から5mm以内に付けられ、圧電振動子が吐出口側から吸込口側に向かって、2°以上の下方傾斜をもって設けられていることを特徴とする圧電ポンプに関する。

【0006】さらに本発明を詳しく説明する。

【0007】ポンプの吐出口はできるだけ固定用パッキンに近いほうが好ましい。望ましくはポンプの吐出口の外周部の最も固定用パッキンに近い位置を、固定用パッキンの内端の0～5mm以内に取り付けるのがよい。吐出口の外周部の最も固定用パッキンに近い位置を固定用パッキンの内端の5mmより遠い位置に設けると、ポンプ室内を空の状態から駆動したとき、空気が吐出口と固定用パッキンとの間に溜り、該パッキンから遠ざかるに従い溜まる空気の量も増え、空気を除去するのも困難となる。

【0008】また、圧電振動子を吐出口側から吸込口側に向かって、2°以上の下方傾斜をもって設けることが好ましい。傾斜をもたせない状態では、ポンプ室内を空の状態から駆動したとき、空気が抜ける前に流体が吐出口に流れ込んでしまい、空気が残存してしまう。

【0009】また、吸込口の径は3mm以上が望ましい。径がそれ未満だと吸い込んだ流体の勢いによって泡立ってしまい、空気の残存につながる。また、各口に設けるチェック弁としてはダックビル型、アンブレラ型等を用いることができる。

【0010】圧電振動子を構成する圧電体としては、セラミックス系、有機系のものが使用でき、具体的には、セラミックス系ではチタン酸鉛、チタン酸ジルコン酸鉛等、有機系ではポリフッ化ビニリデン等が挙げられる。より好ましくは、誘電率3000以上、電気機械結合係数Kp50%以上の圧電板を金属板を介してその両側に分極方向を揃えて接着し、直径が30～70mm、振動子の厚さが1.3～2.0mm、静電容量が150～200nFの特性をもつものがよい。これらの圧電振動子は電気的に絶縁とするため、その表面にエポキシ樹脂等の絶縁塗料を塗布してもよい。

## 【0011】

【実施例】以下、本発明を実施例を用いて説明する。

【0012】図2は本発明の圧電ポンプの一実施例を示す断面図である。図2において、圧電振動子3は、固定用パッキン4を介してケーシング1内周面に密封支持されている。本実施例においては空気の動きを見るためにケーシングにアクリルなどの透明な材質を用いた。圧電振動子3は圧電体の両面に電極を塗布し、リン青銅の金属板を介して分極方向を揃えて貼り合わせたものに、交流電圧を印加するためのリード線5を取り付けたものからなる。

【0013】ところで、本発明において圧電振動子のサイズ等は使用する流体により適宜選択することができ。ここでは、Pb, Zr, Ti, Laからなる複合酸化物を焼結して機械加工を施した、誘電率3900、電気機械結合係数Kp62%の圧電素子2枚をリン青銅板を介して接着したのを用いた。直径50mmφ、厚み1.5mm、静電容量は180nFであった。

【0014】ケーシングには吸込口6と吐出口6が設

3

けられ、それぞれには吸込用チェック弁 2、吐出用チェック弁 2' が取り付けられている。

【0015】本実施例では、吐出口外周部の最も固定用パッキンに近い位置が固定用パッキン内端の 1 mm の所に取り付け、ケーシング、圧電振動子および固定用パッキンから囲まれて作られるポンプ室に 4° の傾斜を持たせ、吐出口側が高くなるような構造にしてある。

【0016】このポンプをポンプ室が空の状態から駆動し、水を流入させたときの固定用パッキン内周部の空気の抜け方を観察した。その結果を図 3 に示す。なお、以下、図 3～図 6 において、水の存在する部分を斜線で、空気が残存している部分を白ぬきで表す。

#### 【0017】比較例 1

吐出口外周部の最も固定用パッキンに近い位置が固定用パッキン内端の 20 mm の所に設け、ポンプ室に傾斜をもたせない構造としたほかは、すべて実施例と同様にした。この圧電ポンプを駆動させ、水を流入させたときの空気の抜け方を観察した。その結果を図 4 に示す。

#### 【0018】比較例 2

吐出口外周部の最も固定用パッキンに近い位置が固定用パッキン内端の 20 mm の所に設け、ポンプ室に 20 度の傾斜を持たせ吐出口側が高くなるような構造としたほかは、すべて実施例と同様にした。この圧電ポンプを駆動させ、水を流入させたときの空気の抜け方を観察した。その結果を図 5 に示す。

#### 【0019】比較例 3

吐出口外周部の最も固定用パッキンに近い位置が固定用パッキン内端の 1 mm の所に設け、ポンプ室に傾斜をもたせない構造としたほかは、すべて実施例と同様にした。この圧電ポンプを駆動させ、水を流入させたときの空気の抜け方を観察した。その結果を図 6 に示す。

#### 【0020】

【発明の効果】本発明の圧電ポンプによれば、ポンプ室

4

内が空の状態から駆動し始めても、ポンプ室内に溜った空気を除去することができ、吐出圧力、吐出量の低下を防ぐことが可能となった。

#### 【図面の簡単な説明】

【図 1】 従来の圧電ポンプの構造を示す縦断面図である。

【図 2】 本発明の圧電ポンプの構造を示す縦断面図である。

【図 3】 実施例において、ポンプ室内に空気が残存する状態からポンプを駆動させ、ここに水を流入したときのポンプ室の空気の残存状態を模式的に示す図である。

【図 4】 比較例 1 において、ポンプ室内に空気が残存する状態からポンプを駆動させ、ここに水を流入したときのポンプ室の空気の残存状態を模式的に示す図である。

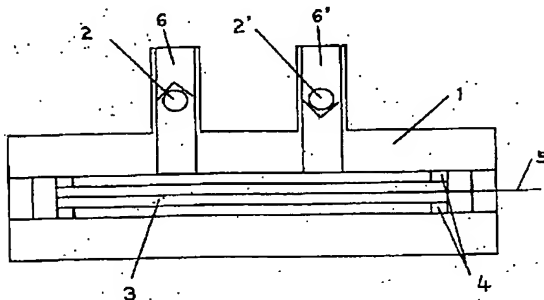
【図 5】 比較例 2 において、ポンプ室内に空気が残存する状態からポンプを駆動させ、ここに水を流入したときのポンプ室の空気の残存状態を模式的に示す図である。

【図 6】 比較例 3 において、ポンプ室内に空気が残存する状態からポンプを駆動させ、ここに水を流入したときのポンプ室の空気の残存状態を模式的に示す図である。

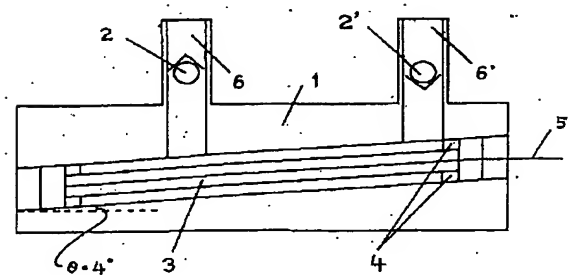
#### 【符号の説明】

- 1 : ケーシング
- 2 : 吸込用チェック弁
- 2' : 吐出用チェック弁
- 3 : 圧電振動子
- 4 : 固定用パッキン
- 5 : リード線
- 6 : 吸込口
- 6' : 吐出口

【図 1】



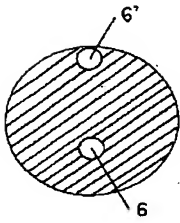
【図 2】



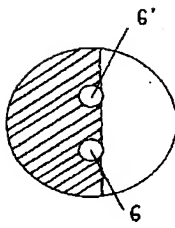
(4)

特開平7-151060

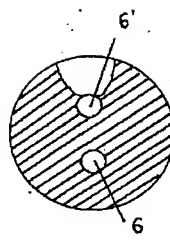
【図3】



【図4】



【図5】



【図6】

